

BEST AVAILABLE COPY



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2004-0019700  
Application Number

출원 년 월 일 : 2004년 03월 23일  
Date of Application MAR 23, 2004

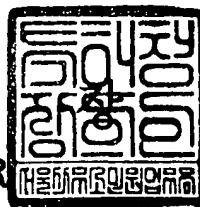
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 04 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0003  
**【제출일자】** 2004.03.23  
**【발명의 명칭】** 냉장고 및 그 제어 방법  
**【발명의 영문명칭】** REFRIGERATOR AND CONTROL METHOD THEREOF  
**【출원인】**

**【명칭】** 삼성전자 주식회사

**【출원인코드】** 1-1998-104271-3

## 【대리인】

**【성명】** 서봉석

**【대리인코드】** 9-1998-000289-6

**【포괄위임등록번호】** 2003-068131-1

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 배학균

**【성명의 영문표기】** BAE, Hak Gyun

**【주민등록번호】** 650924-1774518

**【우편번호】** 760-310

**【주소】** 경상북도 안동시 옥동 주공 3 APT 302동505호

**【국적】** KR

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 서응렬

**【성명의 영문표기】** SEO, Eung Ryeol

**【주민등록번호】** 710916-1650918

**【우편번호】** 506-305

**【주소】** 광주광역시 광산구 산월동 호반3차 316동 703호

**【국적】** KR

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 서봉석 (인)

## 【수수료】

**【기본출원료】** 18 면 38,000 원

**【가산출원료】** 0 면 0 원

1020040019700

출력 일자: 2004/4/20

|          |        |   |   |   |
|----------|--------|---|---|---|
| 【우선권주장료】 | 0      | 건 | 0 | 원 |
| 【심사청구료】  | 0      | 항 | 0 | 원 |
| 【합계】     | 38,000 | 원 |   |   |

**【요약서】****【요약】**

냉장고 및 그 제어 방법을 개시한다. 본 발명에 따른 냉장고의 제어 방법은 두 개의 증발기 사이의 냉매 유로 전환 시 전환 밸브의 효과적인 제어를 통해 냉매의 흐름이 원활하게 이루어지도록 하는데 그 목적이 있다. 이와 같은 목적의 본 발명에 따른 냉장고는 냉장실 증발기와, 냉동실 증발기, 제 1 및 제 2 팽창 장치, 유로 전환 장치, 제어부를 포함한다. 이 가운데 제 1 팽창 장치는 냉장실 증발기에 유입되는 냉매의 압력을 팽창시키기 위한 것이고, 제 2 팽창 장치는 상기 냉동실 증발기에 유입되는 냉매의 압력을 팽창시키기 위한 것이다. 또 유로 전환 장치는 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치 사이에 냉매 유로를 전환한다. 제어부는 냉매 유로를 상기 제 2 팽창 장치에서 상기 제 1 팽창 장치로 전환할 때 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치에 모두 냉매가 유입되는 동시 개방 상태가 미리 설정된 시간동안 유지되도록 상기 유로 전환 장치를 제어한다.

**【대표도】**

도 5

【명세서】

【발명의 명칭】

냉장고 및 그 제어 방법{REFRIGERATOR AND CONTROL METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 냉매 사이클을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 3웨이 밸브 제어 개념을 나타낸 타이밍차트.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 제어 계통을 나타낸 블록도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서, 냉장실 증발기에서 냉동실 증발기로 냉매 유로를 전환하기 위한 3웨이 밸브 제어 방법을 나타낸 순서도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서, 냉동실 증발기에서 냉장실 증발기로 냉매 유로를 전환하기 위한 3웨이 밸브 제어 방법을 나타낸 순서도.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

201 : 압축기

205 : 냉장실 증발기

207 : 냉동실 증발기

210 : 냉장실

220 : 냉동실

302 : 응축기

304 : 냉장실 모세관

308 : 냉동실 모세관

306 : 연결 모세관

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <16> 본 발명은 냉장고에 관한 것으로, 특히 냉장실과 냉동실을 별로 구비하고, 냉장실과 냉동실 각각에 독립된 증발기를 구비하는 냉장고에 관한 것이다.
- <17> 일반적으로 냉장고의 본체는 중간 격벽에 의해 구획되는 냉동실과 냉장실이 마련되고, 냉동실과 냉장실 각각에는 본체에 힌지 결합되어 냉동실과 냉장실을 개폐하는 도어가 설치된다. 냉동실의 내부 벽면에는 냉기를 생성하여 냉동실 내부에 공급하기 위한 증발기와 팬이 구비된다. 또한 냉장실의 내부 벽면에도 냉기를 생성하여 냉장실 내부에 공급하기 위한 또 다른 증발기와 팬이 구비된다. 즉, 냉동실과 냉장실에는 독립적으로 냉기가 공급되는데, 이를 독립 냉각 방식이라 한다.
- <18> 냉장실과 냉동실을 독립적으로 냉각하는 것은 일반적으로 냉장실에서 요구되는 목표 냉각 온도가 냉동실에서 요구되는 목표 냉각 온도보다 상대적으로 높기 때문이다. 냉장실과 냉동실에서 서로 다른 냉각 온도를 구현하기 위해서는 냉장실 증발기와 냉동실 증발기 각각의 증발 온도가 달라야 하기 때문에 각각의 증발기 전단에서 이루어지는 냉매의 팽창(감압) 정도가 서로 달라야 한다. 이를 구현하기 위해 각 증발기의 전단에 별도의 팽창 장치를 둔다.

<19> 독립 냉각 방식은 냉장실과 냉동실 가운데 어느 하나만을 독립적으로 냉각할 수 있음을 의미하기도 한다. 냉장실과 냉동실 가운데 어느 하나만을 독립적으로 냉각하기 위해서는 냉장실 증발기나 냉동실 증발기 가운데 어느 하나로 냉매가 순환하도록 냉매 유로를 제어해야 한다.

<20> 냉장실 증발기와 냉동실 증발기의 증발 온도가 서로 다른 것은 각 증발기의 냉매의 압력이 서로 다른 것으로 볼 수 있다. 이와 같은 냉매의 압력차 때문에 냉매의 양이 어느 하나의 증발기 쪽으로 치우쳐서 냉매 유로 전환 시 반대쪽 증발기로의 냉매의 흐름이 원활하지 않게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 본 발명에 따른 냉장고의 제어 방법은 두 개의 증발기 사이의 냉매 유로 전환 시 전환 밸브의 효과적인 제어를 통해 냉매의 흐름이 원활하게 이루어지도록 하는데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<22> 이와 같은 목적의 본 발명에 따른 냉장고는 냉장실 증발기와, 냉동실 증발기, 제 1 및 제 2 팽창 장치, 유로 전환 장치, 제어부를 포함한다. 이 가운데 제 1 팽창 장치는 냉장실 증발기에 유입되는 냉매의 압력을 팽창시키기 위한 것이고, 제 2 팽창 장치는 상기 냉동실 증발기에 유입되는 냉매의 압력을 팽창시키기 위한 것이다. 또 유로 전환 장치는 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치 사이에 냉매 유로를 전환한다. 제어부는 냉매 유로를 상기 제 2 팽창 장치에서 상기 제 1 팽창 장치로 전환할 때 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치에 모두 냉매가 유입되는 동시 개방 상태가 미리 설정된 시간동안 유지되도록 상기 유로 전환 장치를 제어한다.

- <23> 본 발명에 따른 냉장고의 제어 방법은 상기 냉매 유로를 상기 제 2 팽창 장치에서 상기 제 1 팽창 장치로 전환할 때 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치에 모두 냉매가 유입되는  
 동시 개방 상태가 미리 설정된 시간동안 유지되도록 상기 유로 전환 장치를 제어한다.
- <24> 이와 같은 본 발명의 바람직한 실시예를 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 먼저 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 냉매 사이클을 나타낸 도면이다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 3웨이 밸브(310)를 통해 유로를 전환함으로써 압축기(201)에서 토출된 냉매가 응축기(302)를 통과하여 냉장실 모세관(304)과 냉동실 모세관(308) 가운데 하나로 유입되도록 한다. 3웨이 밸브(310)의 냉장실 밸브(310a)를 폐쇄하고 냉동실 밸브(310b)를 개방하면 응축기(302)를 통과한 냉매가 냉동실 모세관(308)을 통해 냉동실 증발기(207)에만 유입되어 냉동실(220)의 단독 냉각이 이루어진다. 이와 달리 냉장실(210)과 냉동실(220)을 모두 냉각하기 위해서는 3웨이 밸브(310)의 냉장실 밸브(310a)를 개방하고 냉동실 밸브(310b)를 폐쇄하여 응축기(302)를 통과한 냉매가 냉장실 모세관(304) 및 연결 모세관(306)을 통해 냉장실(210)과 냉동실(220)에 차례로 유입되도록 한다.
- <25> 3웨이 밸브(310)는 스텝핑 모터(미도시)의 회전에 의해 냉매 유로가 전환되는 구조를 갖는다. 즉 스텝핑 모터의 회전 각도에 따라 냉장실 증발기(304)와 냉동실 증발기(308) 가운데 적어도 하나의 증발기로 냉매 유로가 형성된다. 이와 같은 스텝핑 모터의 회전에 따른 냉매 유로의 전환을 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <26> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 3웨이 밸브 제어 개념을 나타낸 타이밍차트이다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 스텝핑 모터의 회전 각도에 따라 냉장실 밸브(310a) 또는 냉동실 밸브(310b)가 개방되어 냉매 유로가 형성된다. 도 2에서 스텝핑 모터의 회전 각도가 34°일 때에는 냉장실 밸브(310a)와 냉동실 밸브(310b)가 모두 폐쇄되어 냉매의 유로가 형성되지 않는다. 스



테핑 모터가 더 회전하여  $95^\circ$  근처에 이르면 냉장실 밸브(310a)는 여전히 폐쇄되어 있지만 냉동실 밸브(310b)는 개방되어 냉동실 모세관(308)을 통해 냉동실 증발기(207)로 냉매 유로가 형성된다. 스테핑 모터가 더 회전하여  $154^\circ$  근처에 이르면 냉장실 밸브(310a)와 냉동실 밸브(310b)가 모두 개방되는 구간이 형성된다. 스테핑 모터의 회전각이  $195^\circ$  근처에 이르면 냉장실 밸브(310a)는 여전히 개방되어 있으나 냉동실 밸브(310b)는 폐쇄되어 냉장실 모세관(304)을 통해 냉장실 증발기(205)로만 냉매 유로가 형성된다. 스테핑 모터의 회전각이  $215^\circ$ 에 이르면 냉장실 밸브(310a)와 냉동실 밸브(310b)가 모두 폐쇄되어 냉매 유로는 냉장실 모세관(304)과 냉동실 모세관(308) 어느 쪽으로도 형성되지 않는다.

<27> 이와 같이 3웨이 밸브의 개폐를 구동하는 스테핑 모터의 회전에 의해 냉매 유로가 결정되는데, 도 2의  $154^\circ$  근처에서와 같이 냉장실 밸브(310a)와 냉동실 밸브(310b)가 모두 개방되는 구간( $t_0$ )이 존재한다. 이 구간( $t_0$ )에서는 냉장실 증발기(205)와 냉동실 증발기(207) 양쪽으로 냉매가 흐를 수 있지만, 실제로는 냉동실 증발기(207)의 압력이 냉장실 증발기(205)의 압력보다 상대적으로 더 높기 때문에 이 구간( $t_0$ )에서 냉매는 냉동실 증발기(207) 쪽으로 더 많이 흐르게 된다. 이 때문에 냉장실 냉각 모드에서 냉동실 단독 냉각 모드로 전환하는 경우(즉 스테핑 모터의 회전각이  $185^\circ$ 인 상태에서  $154^\circ$  구간을 거쳐  $95^\circ$ 로 전환되는 경우) 냉동실 증발기(207) 쪽에 집중되어 있는 냉매가 냉장실 증발기(205) 쪽 유로를 통해 충분히 공급되지 못하게 된다. 이 문제를 해결하기 위해 냉장실 냉각 모드에서 냉동실 단독 냉각 모드로 전환하는 경우, 즉 스테핑 모터의 회전각이  $185^\circ$ 인 상태에서  $154^\circ$  구간을 거쳐  $95^\circ$ 로 전환되는 경우에는 냉장실 밸브(310a)와 냉동실 밸브(310b)가 모두 개방되는  $154^\circ$  구간( $t_0$ )을 비교적 길게 유지함으로써 냉동실 증발기(207) 쪽에 집중되어 있는 냉매가 냉장실 증발기(205) 쪽 유로를 통해 충분히 원활하게 공급될 수 있도록 한다.

<28> 이와 같은 제어를 위해 본 발명의 실시예에 따른 냉장고는 도 3에 나타난 것과 같은 제어 계통을 갖는다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 제어 계통을 나타낸 블록도이다. 도 3에 나타난 바와 같이, 냉장고의 동작 전반을 제어부(352)의 입력단에는 입력부(354)와 온도 검출부(356)가 연결된다. 입력부(354)는 사용자가 희망하는 목표 냉각 온도나 냉각 모드 등을 설정할 수 있도록 하고, 온도 검출부(356)는 냉장실(210) 및 냉동실(220), 냉장실 증발기(205), 냉동실 증발기(207) 등의 온도를 검출하여 제어부(352)에 제공한다. 제어부(352)는 온도 검출부(356)를 통해 검출된 각 부분의 온도를 기준으로 하여 냉장고의 전반적인 냉각 동작을 제어한다. 제어부(352)의 출력단에는 압축기(201)와 3웨이 밸브(310)가 연결되며, 사용자가 설정한 냉각 모드 및 목표 냉각 온도를 구현하도록 제어부(352)에 의해 제어된다. 이와 같은 제어부(352)의 제어 동작을 도 4 및 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<29> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서, 냉장실 증발기에서 냉동실 증발기로 냉매 유로를 전환하기 위한 3웨이 밸브 제어 방법을 나타낸 순서도이다. 도 4에 나타난 바와 같이, 3웨이 밸브(310)의 스테핑 모터가 195°인 상태에서는 냉장실 밸브(310a)가 개방되고 냉동실 밸브(310b)가 폐쇄되어 냉장실(210)이 냉각된다(402). 냉장실(210)의 냉각이 완료되면 제어부(352)는 냉동실(220)의 냉각이 필요한지를 판별하여 냉장실(210)에서 냉동실(220)로 유로를 전환할 것인지를 결정한다(404). 냉장실(210)에서 냉동실(220)로 유로를 전환하는 경우 제어부(352)는 스테핑 모터의 회전 각도를 195°에서 154°로 전환한다(406). 이는 스테핑 모터가 95°까지 회전하기 위한 중간 과정으로서, 냉장실 밸브(310a)와 냉동실 밸브(310b)가 모두 개방된 상태이다. 냉장실(210)에서 냉동실(220)로 유로를 전환하는 경우에는 이 중간 과정에서 별도의 지연없이 곧바로 스테핑 모터를 95°로 회전시켜 냉장실 밸브(310a)를 폐쇄하고 냉동실 밸브(310b)만을 개방함으로써 냉동실(220)만을 냉각한다(408). 이와 같이 냉장실(210)에서 냉동실(220)로 유로

를 전환할 때 두 개의 밸브(310a, 310b)가 모두 개방되는 시간을 최소화함으로써 냉장실 증발기(205)의 냉매가 냉동실 증발기(207)쪽으로 집중되는 정도를 감소시킬 수 있다.

<30> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서, 냉동실 증발기에서 냉장실 증발기로 냉매 유로를 전환하기 위한 3웨이 밸브 제어 방법을 나타낸 순서도이다. 도 5에 나타낸 바와 같이, 3웨이 밸브(310)의 스텝핑 모터가 195°인 상태에서는 냉장실 밸브(310a)가 폐쇄되고 냉동실 밸브(310b)가 개방되어 냉동실(220)이 냉각된다(502). 냉동실(220)의 냉각이 완료되고 냉장실(210)의 냉각이 필요한지를 판별하여 냉동실(220)에서 냉장실(210)로 유로를 전환할 것인지를 결정한다(504). 냉동실(220)에서 냉장실(210)로 유로를 전환하는 경우 스텝핑 모터의 회전 각도를 95°에서 154°로 전환한다(506). 이는 스텝핑 모터가 195°까지 회전하기 위한 중간 과정으로서, 냉장실 밸브(310a)와 냉동실 밸브(310b)가 모두 개방된 상태이다. 본 발명의 실시예에서는 냉동실(220)에서 냉장실(210)로 유로를 전환하는 경우에는 이 중간 과정에서 미리 설정된 시간 동안(예를 들면 10초) 두 밸브(310a, 310b)가 모두 개방되도록 한다(508). 이와 같이 냉동실(220)에서 냉장실(210)로 유로를 전환할 때 일정 시간 동안(예를 들면 10초) 두 밸브(310a, 310b)가 모두 개방되도록 하여 앞서 냉동실 증발기(220) 쪽으로 집중되었던 냉매가 냉장실 증발기(210)쪽으로 충분히 이동할 수 있도록 한다. 따라서 냉매 유로가 냉장실 증발기(210)에서 냉동실 증발기(220) 쪽으로 전환될 때(즉 스텝핑 모터가 195°에서 95°로 회전할 때) 스텝핑 모터 및 3웨이 밸브(310)의 기계적 특성에 의해 불가피하게 소요되는 시간(예를 들면 3초)이 있게 마련이므로, 냉동실(220)에서 냉장실(210) 쪽으로 유로를 전환할 때에는 이 불가피한 소요 시간보다 상대적으로 더 오랫동안(예를 들면 10초) 두 밸브(310a, 310b)를 개방해 둌으로써 냉동실 증발기(220) 쪽으로 집중되었던 냉매가 냉장실 증발기(210) 쪽으로 충분히 이동할 수 있

도록 한다. 설정 시간(10초)이 경과한 후 스텝핑 모터를 195°로 회전시켜 냉동실 밸브(310b)를 폐쇄하고 냉장실 밸브(310a)만을 개방함으로써 냉장실(210)만을 냉각한다(510).

**【발명의 효과】**

<31> 본 발명에 따른 냉장고의 제어 방법은 두 개의 증발기 사이의 냉매 유로 전환 시 전환 밸브의 효과적인 제어를 통해 냉매의 흐름이 원활하게 이루어지도록 한다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

냉장실 증발기와;

냉동실 증발기와;

상기 냉장실 증발기에 유입되는 냉매의 압력을 팽창시키기 위한 제 1 팽창 장치와;

상기 냉동실 증발기에 유입되는 냉매의 압력을 팽창시키기 위한 제 2 팽창 장치와;

상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치 사이에 냉매 유로를 전환하는 유로 전환 장치와;

상기 냉매 유로를 상기 제 2 팽창 장치에서 상기 제 1 팽창 장치로 전환할 때 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치에 모두 냉매가 유입되는 동시 개방 상태가 미리 설정된 시간동안 유지되도록 상기 유로 전환 장치를 제어하는 제어부를 포함하는 냉장고.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 유로 전환 장치는 스텝핑 모터의 회전에 의해 상기 냉매 유로가 전환되는 3웨이 밸브이고;

상기 제어부는, 상기 냉매 유로가 상기 제 2 팽창 장치에서 상기 제 1 팽창 장치로 전환되도록 상기 스텝핑 모터를 회전시키되, 상기 스텝핑 모터의 회전 각도가 상기 동시 개방 상태에 도달하면 상기 설정 시간 동안 상기 스텝핑 모터의 회전을 중단하는 냉장고.

**【청구항 3】**

냉장실 증발기와 냉동실 증발기를 구비하고, 상기 냉장실 증발기에 유입되는 냉매의 압력을 팽창시키기 위한 제 1 팽창 장치와, 상기 냉동실 증발기에 유입되는 냉매의 압력을 팽창시키기

위한 제 2 팽창 장치, 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치 사이에 냉매 유로를 전환하는 유로 전환 장치를 포함하는 냉장고의 제어 방법에 있어서,

상기 냉매 유로를 상기 제 2 팽창 장치에서 상기 제 1 팽창 장치로 전환할 때 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치에 모두 냉매가 유입되는 동시 개방 상태가 미리 설정된 시간동안 유지되도록 상기 유로 전환 장치를 제어하는 냉장고의 제어 방법.

**【청구항 4】**

제 3 항에 있어서,

상기 유로 전환 장치는 스텝핑 모터의 회전에 의해 상기 냉매 유로가 전환되는 3웨이 밸브이고;

상기 냉매 유로가 상기 제 2 팽창 장치에서 상기 제 1 팽창 장치로 전환되도록 상기 스텝핑 모터를 회전시키되, 상기 스텝핑 모터의 회전 각도가 상기 동시 개방 상태에 도달하면 상기 설정 시간 동안 상기 스텝핑 모터의 회전을 중단하는 냉장고의 제어 방법.

**【청구항 5】**

제 3 항에 있어서,

상기 냉매 유로를 상기 제 1 팽창 장치에서 상기 제 2 팽창 장치로 전환할 때에는 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치에 모두 냉매가 유입되는 동시 개방 상태를 위한 별도의 유지 시간을 갖지 않도록 상기 유로 전환 장치를 제어하는 냉장고의 제어 방법.

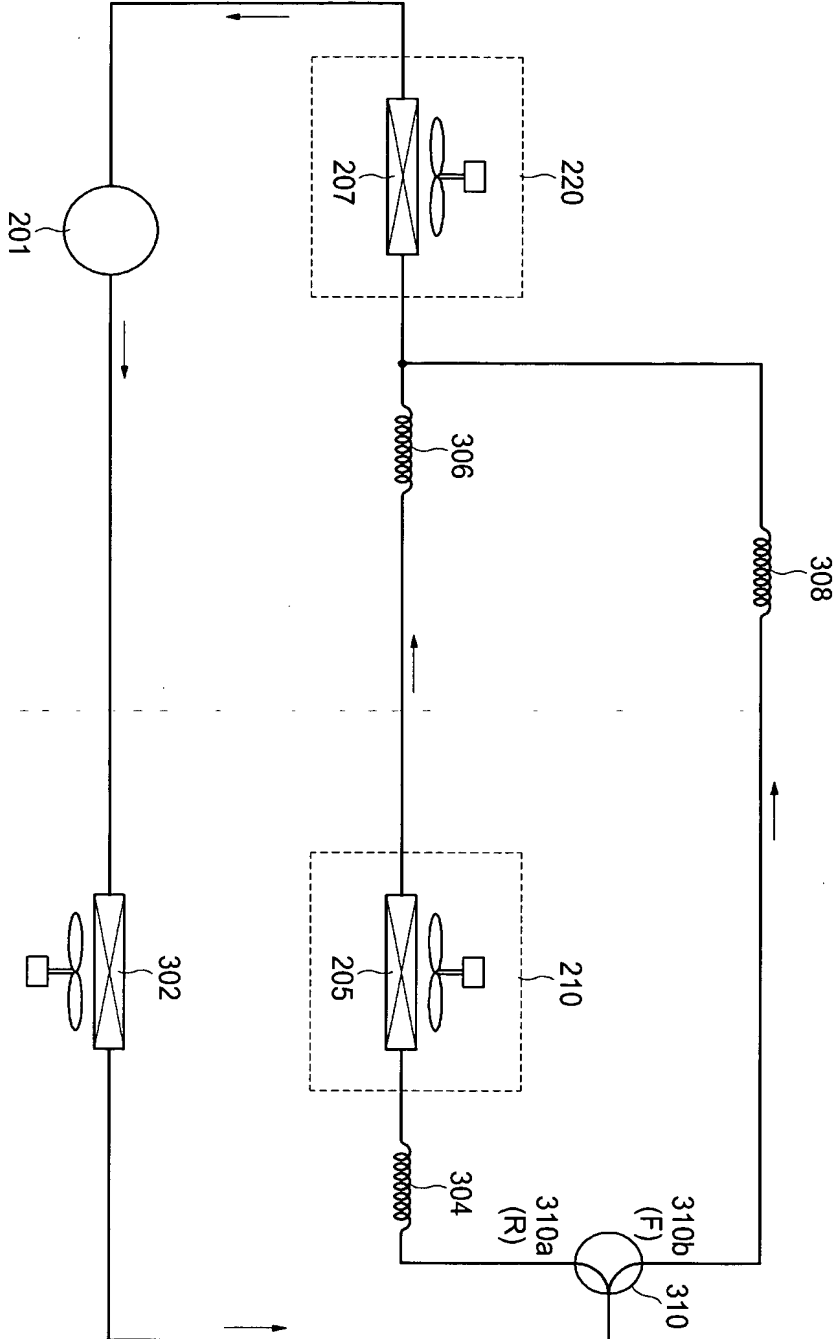
**【청구항 6】**

제 3 항에 있어서, 상기 설정 시간은,

상기 냉매 유로를 상기 제 1 팽창 장치에서 상기 제 2 팽창 장치로 전환할 때 상기 3웨이 밸브의 기계적 특성에 의해 발생하는 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치에 모두 냉매가 유입되는 동시 개방 상태의 지속 시간보다 상대적으로 더 긴 시간인 냉장고의 제어 방법.

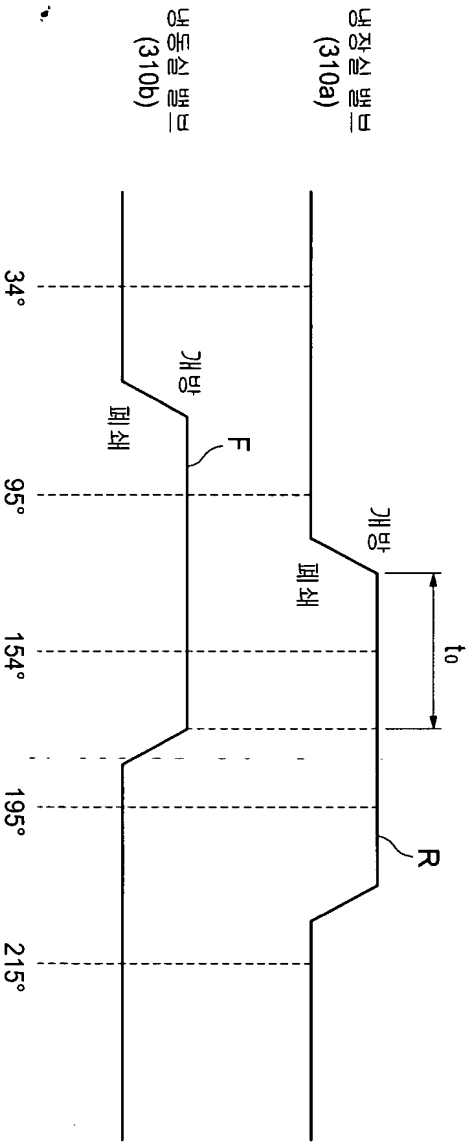
【도면】

【도 1】

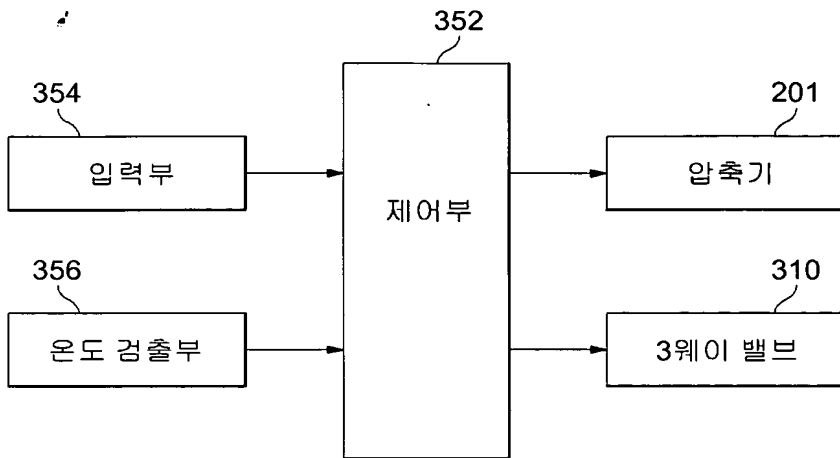




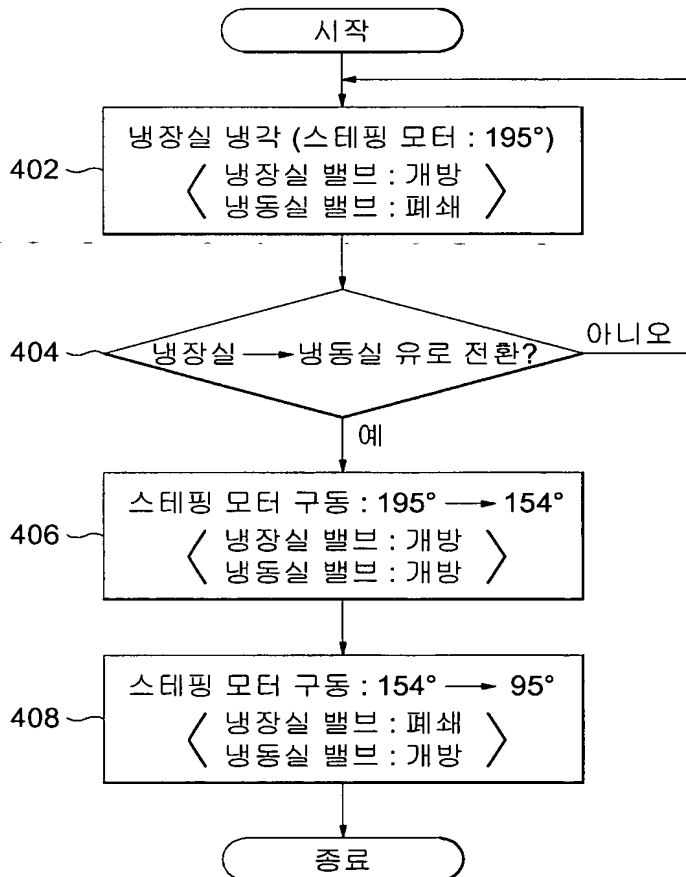
【도 2】



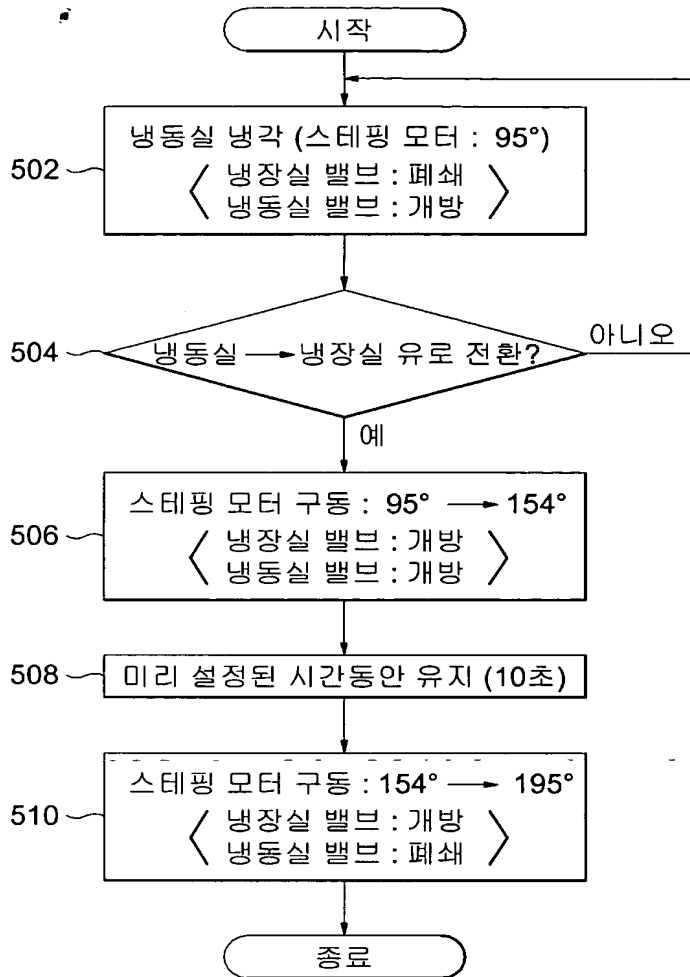
【도 3】



【도 4】



【도 5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**